

## Interpretation der Pflanzenarten im Hinblick auf Holznutzung und waldwirtschaftliche Methoden

### 20.1 Die Nutzung des Waldes

Bevor die Menschen die Fertigung von Werkzeugen, Waffen usw. aus Metall erfanden, wurden solche Gerätschaften aus Stein, Knochen und Holz hergestellt. Gleichzeitig war Holz der universelle Energieträger, solange die fossilen Brennstoffe noch nicht erschlossen waren. Zweifellos gehört Holz — zusammen mit Stein und Knochen — zu den ältesten Werkstoffen überhaupt. Holz hat seine Bedeutung bis heute beibehalten, wenngleich sich das Spektrum der Anwendung inzwischen beträchtlich verändert hat.

Wenn wir nur einmal überlegen, wie viele Steingeräte eine Siedlung bei der Ausgrabung erbringt, wie viele davon in Verbindung mit hölzernen Schäften standen und wie viele hölzerne Gebäude, Transport- und Tragevorrichtungen, Flöße, Einbäume, Zäune, Leitern, Möbel, Geschirr, Bestecke, Brennmaterial usw. eine Siedlung nötig hatte, dann wird klar, daß die erforderlichen Holz Mengen zur Zeit der Bandkeramik sehr groß gewesen sein müssen. Hinzu kommen vielfältige Produkte, die mit Holz indirekt in Verbindung stehen: Dies betrifft die von den Gehölzarten gelieferten Samen, Früchte und Inhaltsstoffe (z.B. Teer, Harz), das Laubheu und die Rinden (s.a. Fig. 70).

Hierzu bemerken Coles *et al.* (1978: 34): „... just as shortages of wild game or suitable land for agriculture can be serious problems, so too is a shortage of the right varieties of this valuable and versatile raw material.“ Gleichmäßige und bequeme Erreichbarkeit des Rohstoffes Holz und eine regelmäßige und verlässliche jährliche Holzernte waren bei einem solchen Massenverbrauch sicherlich von den Bauern angestrebt, und es galt, Wege zu finden, dies zu erreichen.

Die Frage ist nun, wie sich die Bedürfnisse hinsichtlich der Gewinnung und Verarbeitung von Holz mit den übrigen agrarischen Notwendigkeiten des Bodenbaus in Einklang bringen ließen, d.h. ob es eine möglichst vorteilhafte Kombination dieser Wirtschaftsbereiche gegeben haben kann. Unsere heutige Vorstellung trennt den Ackerbau strikt von der Wald- oder Forstwirtschaft ab. Trier (1952: 22) führt hierzu folgendes aus:

„Der heutige Deutsche findet, wenn er nicht gerade im Siegerland, im Schwarzwald, auf der Eifel, an Mosel und Nahe zu Hause ist, überall eine strenge Grenze zwischen Wald und Acker vor. Sie

erscheint ihm natürlich und vom Wesen der beiden Wirtschaftsweisen gefordert: Wo Acker ist, kann kein Wald sein, und wo Wald, da kein Acker. Die scharfe Grenze ist aber nicht notwendig und keineswegs ewig. Je weiter wir in der Zeit zurückgehen, um so unsicherer wird sie. Nicht nur in dem Sinne, daß die Waldgrenze bald zurückweicht, bald wieder vordringt, sondern vielmehr so, daß auf breiten Flächen der Gemarkungen Waldwirtschaft und Ackerwirtschaft sich durchdringen ...“

Wie dies nun zur Zeit der Bandkeramik ausgesehen haben mag, sei im folgenden dargelegt, wobei wir uns abschließend auf die Gehölzarten-Funde der zehn Siedlungsplätze beziehen wollen.

### 20.2 Wald-„Nutzungsgruppen“

Zunächst sind nun die historischen Wald-„Nutzungsgruppen“ im Sinne Burrichters (1986) zu betrachten, da so am besten die Erfordernisse und Ansprüche hervortreten, welche in Zusammenhang mit einer prähistorischen Holznutzung zu erwarten sind.

In zahlreichen Schriften wird die **Hudewirtschaft** (Waldweide) behandelt. Sie steht aus Gründen, die im weiteren zu nennen sind, im Interessenskonflikt mit anderen Nutzungsgruppen, nämlich der **Bau-** und der **Werkholzwirtschaft**. Weitere Nutzungsgruppen sind die **Schneitelwirtschaft**, die **Brennholzwirtschaft** und die **Heckennutzung**.

#### 20.2.1 WALDWEIDE

Die **Waldhude** war die naheliegende Weideform, da sie den ökologischen Gegebenheiten der Zeit der Bandkeramik am besten entsprach (s.a. Ellenberg 1954). Wie bereits erwähnt (Kap. 17, S. 53), wurde sie aus Raumgründen vielleicht vorwiegend außerhalb des agrarischen Nutzungsraumes (1 km-Radius) ausgeübt. Welche Tiere im Wald weiden konnten, hängt vornehmlich von den vorhandenen Vegetationsgruppen und dem aus ihnen resultierenden Futter-Potential ab. Dieses konnte der Mensch freilich beeinflussen.

Die bekannteste Form der Waldweide ist die Mastnutzung mit Schweinen. Dies kann in der Zeit des mittleren Atlantikums nur eine Eichel-Schweinemast gewesen sein (Bucheckern, d.h. Rot-Buchen gab es zu selten), wobei an eine anthropogene Förderung von Eichen im Waldbestand zu denken wäre. Es gibt zwei Möglichkeiten, den Fruchtertrag der Eichen zu erhöhen: zum einen durch **Freistellung** der

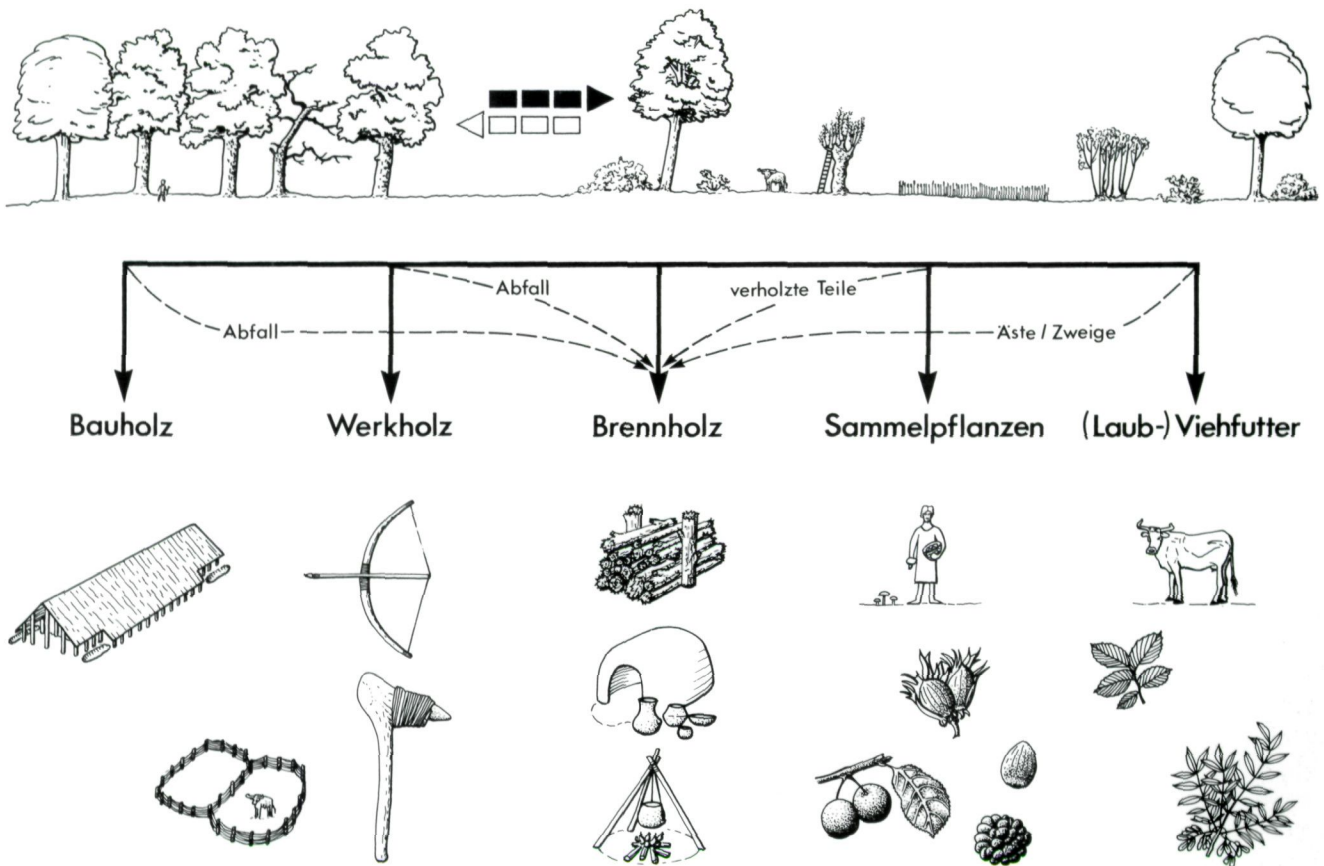


Fig. 70 Die Verwendung pflanzlicher Rohmaterialien des Waldes zur Zeit der Bandkeramik

Eichen; es entstehen **Solitärwuchsformen** mit breit ausladendem Kronendach. Hierbei kann sich der Fruchtertrag gegenüber Bäumen im Verband verdoppeln. Zum anderen werden durch **einmalige Kappung** (Entgipfelung) der Eichen außerhalb der Reichweite des Weideviehs in 2-3,5 m Höhe extrem bretkronige Bäume mit frühzeitigen und ergiebigem Mast-ertrag erzielt (Burrichter 1986).

Die Schweine wurden entweder im Herbst zur Mast in die Wälder eingetrieben, oder die Früchte wurden gesammelt und für die Winterfütterung in der Siedlung gelagert, wobei eine Kombination beider Möglichkeiten denkbar wäre.

Die Wühltätigkeit der Schweine im Wald stellt einen nicht zu unterschätzenden Ausgleichsfaktor zu den Trittschäden der übrigen Weidetiere dar. Daß diese Trittschäden freilich auch angenehme Seiten für die Menschen gehabt haben können, soll hier nicht verschwiegen werden. Dies erläutert etwa Faliński für den Białowieża-Naturpark (1986: 357): „Even nowadays people take advantage of the paths trodden by game.“

Die übrigen Weidetiere, nämlich Rind, Schaf und Ziege sowie der natürliche Wildbestand, sorgten für verbißbedingte Umformungen der Laubbäume. Besonders während des

Jugendstadiums von Gehölzen führt dies zu **Verbuschungsformen** infolge Stockausschlägen sowie **Verwachsungen** (Wundkallusbildungen usw.). Alle vier Phänomene, nämlich Solitärwuchsformen, Kappungsformen, Verbuschungsformen und Verwachsungsformen, laufen einem bestimmten Bereich des holzverarbeitenden handwerklichen Interesses zuwider. Am leichtesten als Bauholz zu bearbeiten sind nämlich geradschaftige, kaum beastete Stämme, welche der rezente Förster deshalb auch im ungestörten Verband zu erzielen trachtet.

Die **Bauholz-** und die **Werkholzwirtschaft** mußten sich demnach zumindest teilweise auf Bereiche des Waldes beschränken, in denen das Vieh in größerem Umfang **nicht** weiden durfte. Diese Bereiche waren daher zum Schutz vor Viehverbiß von den Hirten zu meiden.

Festzuhalten bleibt hier, daß durch die Waldweide auf Dauer verbißresistente, bewehrte (z.B. Schlehe) oder ausschlagfähige Gehölzarten (z.B. Esche, Ulme, Linde) gefördert werden. Auf die durch Waldweide hervorgerufene Veränderung der Krautschicht kann nun im einzelnen nicht eingegangen werden. Hier sei nur folgendes festgehalten: Wenn die Kronendächer der neu auftretenden oder sich





Fig. 71 Astschneitelung: *Fraxinus excelsior*, Esche, Kampital — Südtirol.

stärker ausbreitenden Baumarten in ihrer Lichtdurchlässigkeit den vorher dort wachsenden vergleichbar waren, änderte sich die Bodenvegetation kaum. Andernfalls brachten das veränderte Mikroklima und die veränderten Lichtverhältnisse des Bestandes Art- und Mengenverschiebungen in der Krautschicht mit sich — eine Gegebenheit, die die Menschen sich sicherlich zunutze machten.

#### 20.2.2 SCHNEITELWIRTSCHAFT

Die Hudewirtschaft stand vermutlich in enger Verbindung mit der **Schneitelwirtschaft**, also der Beschaffung von Laubheu als Viehfutter (Fig. 71). Die Schneitelwirtschaft war nämlich um so wichtiger, wenn der beweidete Wald nicht genug hergab, um das Vieh dauerhaft zu ernähren. Was der Wald für die Viehweide im mittleren Atlantikum tatsächlich erbrachte, ist leider unbekannt. So gehen etwa die Meinun-

gen darüber auseinander, wie der Unterwuchs und die Strauchschicht gestaltet waren und welche Diversität in den zonalen und azonalen Vegetationsgruppen vorlag. Einigkeit herrscht jedoch darüber, daß Wiesen bzw. natürliches Grünland einen eher geringen Anteil der Vegetation stellten, andernfalls sollte sich dies nach heutigem Kenntnisstand in den pollenführenden Ablagerungen niedergeschlagen haben. Auch die eine oder andere Biberwiese von einigen tausend Quadratmetern hätte hier wohl nicht ausgereicht, um die grasfressenden Viehbestände zu ernähren. Um so mehr bot es sich an, entsprechende Maßnahmen zu ergreifen und unter anderen zumindest in den Wintermonaten eine zusätzliche Laubfütterung durchzuführen.

Die Meinungen darüber, welche Baumarten sich besonders gut zur Laubheugewinnung eignen, sind regional verschieden. Dies liegt darin begründet, daß der Bauer sich stets den natürlichen Gegebenheiten seiner Umgebung anpassen mußte. Da nicht überall in Europa dieselben Baumarten wachsen, wird man zwangsläufig unterschiedliche Ratschläge bekommen, je nachdem, wo und in welcher Vegetationsstufe man sich befindet und welches Vieh dort ernährt werden muß.

Nach Brockmann-Jerosch (1936: 597) lassen sich stets auch Beispiele für eine Laubfütterung mit denjenigen Arten finden, die andernorts — infolge „besseren Angebotes“ — gemieden werden: „Birken (*Betula verrucosa*) z.B. gelten zumeist als unbrauchbar, werden aber, wo wenige Laubbäume (z.B. Bündner Oberland, Wallis streckenweise) vorkommen oder wo die Birke der einzige Laubbaum ist, doch gebraucht. Im Norden Europas wird sie oft zum einzigen und stark benützten Futterbaum“ (vgl. Behre 1988).

Nach Brockmann-Jerosch (1936: 599) scheinen nun aber allgemein Esche, Feld- und Bergahorn, Ulmen und Schwarzpappel als die besten Laubfutterarten zu gelten. Darüber hinaus finden die heimischen Eichen, die Hainbuche, die Linden und die Trauben-Kirsche Verwendung. Von der Buche werden eher die austreibenden Knospen sowie natürlich ihre Früchte geschätzt. Etwas weniger geeignet scheint das Laub von Hasel, Erlen, Efeu und Birken zu sein. Die Gewinnungsmöglichkeiten des Laubheus, die Bekömmlichkeit und die Freßlust der Tiere spielten für den Landwirt vielleicht eine größere Rolle als der wissenschaftlich ermittelbare Nährwert.

Robinson und Rasmussen (1989) konnten zeigen, daß im neolithischen Dorf bei Weier, Kanton Schaffhausen, das Vieh mit Esche, Linde und Weide gefüttert worden ist, in etwas geringerem Maße mit Erle, Efeu, Waldrebe, Hasel, Eiche, Ulme und ein wenig Mistel. Die gefundenen Zweige waren weniger als 10 Jahre alt, was die Autoren so erklären, daß sie für das Vieh noch kaubar sein sollten. Der Rückgang der betreffenden Baumpollenwerte in Ablagerungen des mittleren Atlantikums wird teilweise auf eine Schneitelung der Gehölze zur Laubheugewinnung zurückgeführt. Rack-



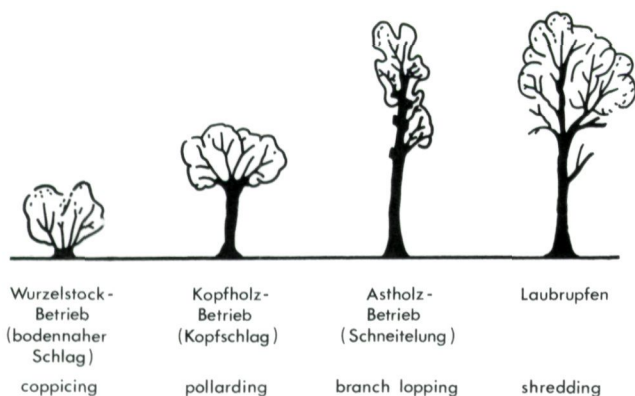


Fig. 72 Mögliche Formen der Niederwaldwirtschaft (nach Pott 1988: 268, Fig. 1 verändert).

ham (1980: 243) führt beispielweise an, daß eine Linde nach dem Schneiteln etwa 15 Jahre lang nicht blüht: „Coppicing reduces the chance of seed production because the regrowth of lime takes longer to flower than that of any other tree except perhaps beech.“ Mit dieser Problematik im Hinblick auf pollenanalytische Ergebnisse beschäftigte sich bereits Firbas (1949) in Zusammenhang mit dem „Mannbarkeitsalter“ verschiedener Baumarten und dessen Folgen für den Pollenniederschlag (vgl. auch Göransson 1986).

Das Laubschneiteln wird am besten im Spätsommer durchgeführt, ehe das Laub anfängt, an Nahrhaftigkeit zu verlieren. Dies heißt jedoch nicht, daß nicht auch Herbstlaub oder Falllaub verwendet werden konnte. Zur Not wäre es sogar noch im Winter möglich gewesen, von denjenigen Bäumen, welche dann noch (trockenes) Laub tragen (sogenannte „Wintersteher“, z.B. die Eichen), Laub zu pflücken oder abzuschütteln. Dieses hatte jedoch sicherlich einen geringeren Nährwert.

Zur Gewinnung von Futterlaub sind nun verschiedene Formen der **Niederwaldwirtschaft** in Anwendung zu bringen. Unter Niederwaldwirtschaft verstehen wir hier alle Methoden, in deren Zusammenhang flächenhaft ganze Bäume oder aber auch nur einzelne Äste abgehauen werden und man sich die Ausschlagfähigkeit der bewirtschafteten Gehölzarten zunutze macht. Hierbei sind verschiedene Methoden zu unterscheiden (s. Fig. 72).

Beim **Wurzelstock-Betrieb** werden die Bäume möglichst nahe am Boden umgehauen, und viele treiben dann wurzelbürtige Sprosse aus. Es ist die Frage, ob mit den zur Zeit der Bandkeramik zur Verfügung stehenden Fällungswerkzeugen ein so tiefer (bodennaher) Abtrieb möglich war. Die Fällhöhe bei den hierfür als Werkzeug angenommenen Dechseln resultiert nämlich aus der Brusthöhe des Arbeiters plus der Länge des Dechselstieles, da die Schlagführung von oben nach unten erfolgen muß. Die wahrscheinlicheren Wirtschaftsformen waren zur Zeit der Bandkeramik vermut-

lich der Kopfhholz- und der Astholzbetrieb. Nicht auszuschließen ist darüber hinaus die Möglichkeit, daß Bäume „geringelt“ wurden. Dabei wird die Rinde mit der Kambiumschicht (= „Wachstumsschicht“) entfernt. Dies führt zum Absterben des Hauptstammes und je nach Gehölzart daraufhin zu Stockausschlägen.

Beim **Kopfhholzbetrieb** wird der Baum einmalig in 2-2,5 m Höhe abgetrieben, woraufhin sich — je nach Art — spezifische Stockausschläge bilden, die in Abständen von wenigen Jahren geschnitten werden können. Ein heute noch weit- hin bekanntes Beispiel sind die Kopfweiden (Fig. 73). Der Kopfhholzbetrieb ist vermutlich die vorteilhafteste Möglichkeit zur Kombination mit Hudewirtschaft, da das Vieh an solche Ausschläge nicht heranreicht, sie also nicht vorzeitig abfressen kann. Andernfalls müßten die betreffenden Bestände nämlich mindestens sechs Jahre vor Vieh und Wild geschützt werden. Gleichzeitig eignet sich das so erzeugte **Stangenholz** als Werkholz für vielfältige Zwecke (s.u.).

Andererseits ist beim Kopfhholzbetrieb auch eine Kombination mit Ackerbau möglich: In einem „Urwald“ sind zunächst weniger Bäume pro Hektar zu erwarten als in einem bewirtschafteten Wald. Wenn diese Bäume geköpft werden, wird ein Teil vielleicht sogar absterben und verrotten. Die restlichen Bäume können auf dem künftigen Feld verbleiben und im Kopfhholzbetrieb bewirtschaftet werden. Damit wäre ein Zustand erreicht, wie Trier (1952) ihn beschreibt, nämlich eine Durchdringung von Wald und Feld. Wie bereits an anderer Stelle ausgeführt (Kreuz 1988), wäre es wohl zu umständlich — und in Ermangelung großformatiger landwirtschaftlicher Maschinen auch nicht nötig — gewesen, bei einer Rodung zur Anlage der Feldflächen die Baumstümpfe auszugraben, zumal man im Anschluß die nicht unerheblichen Löcher im Boden wieder mit Erdmaterial hätte verfüllen müssen. Einfacher war es, die Baumstümpfe stehen zu lassen und in bestimmten Abständen ihre Stockausschläge zu ernten. Diese Möglichkeit läßt sich jedoch nur schwer, vielleicht nie beweisen.

Beim **Astholzbetrieb** werden nur einzelne Äste für Laubfutter entnommen, so daß nicht der Habitus eines Kopfbau- mes entsteht, sondern die Verwachsungsstellen über den Baum verteilt sind (s. Fig. 72).

## 20.2.3 BAUHOlz- UND WERKHOLZWIRTSCHAFT

Neben der Schneitelwirtschaft vermochten die Bauern auch das Material für die **Bauholz-** und die **Werkholzwirtschaft** zu einem großen Teil durch Niederwaldbetrieb zu gewinnen:

„An reiner Menge des hervorgebrachten Holzes ist der Niederwald dem Hochwald überlegen. Solange die Stöcke noch jung sind, liefert der Baum in zweimal fünfzehn Jahren mehr Holz als in einmal dreißig Jahren, wie denn auch das Ausschlagholz (als Reisholz) mehr Nährstoffe verlangt als der Kernwuchs. Wo man im wesentlichen Brennholz und Flechtholz erstrebt, fährt man also mit dem Niederwald gut, vorausgesetzt, daß der Boden hergibt, was von ihm





Fig. 73 Durchgewachsene Kopfweiden am Kühkopf (nördlicher Oberrhein).

verlangt wird. Wo man freilich auf gutes schweres Bauholz absieht, kann der Niederwald mit dem Hochwald nicht wetteifern“ (Trier 1952: 12).

Es zeigt sich, daß eine **räumliche Trennung** bestimmter Nutzungsgruppen erforderlich gewesen ist. So waren diejenigen Waldgebiete, denen die tragenden Pfosten für die Häuser entnommen werden konnten, offenbar notwendigerweise andere als die „Produktionsstätten“ von Futterlaub, Stangenholz und Holz für Flechtwerk.

Jeder Baum und jeder Strauch hat nun charakteristische Holzeigenschaften, wodurch er sich für den einen oder anderen Zweck eignet. Die Ursachen hierfür liegen in der anatomischen Struktur der Hölzer begründet. Je nach Zellgröße, Zellwanddicke, Inhaltsstoffen, Anordnung der Markstrahlen, der Gefäße oder des Parenchyms, Breite der Jahrringe usw. ändern sich die Holzeigenschaften und damit auch die Verwendungsmöglichkeiten einer Gehölzart.

Die charakteristische Holzstruktur einer Art wird darüber hinaus durch ihren Standort im Freiland beeinflusst. Bäume im Freiland mit großen Kronen haben eine größere Transpiration, weshalb sie im Frühholz und Spätholz mehr Leitgewebe ausbilden. Dies geht zwangsläufig auf Kosten ihres Hartfaseranteils und damit ihrer Holzdichte (von Pechmann 1958: 640). Ferner wird bei Trauben-Eichen die Bildung feinringigen und dichten Holzes auf besonders trockenen Standorten, nährstoffarmen Böden und im rauen Klima zunehmender Höhenlagen begünstigt (Holz/Bruckner 1959: 89). Sogar die Farbe des Eichenholzes ist vom Standort abhängig (vgl. zu diesem Thema Schweingruber 1983).

Ein weiteres Beispiel ist die Esche, deren überaus zähes, elastisches Holz noch heute zur Herstellung von Werkzeugstielen und -griffen, Leitern, Schlitten, im Bootsbau, für Möbel und für Sportgeräte bevorzugt wird. Grosser und Teetz (1987) äußern dazu: „Breitringiges Eschenholz gehört überall dort zu den bevorzugten Holzarten, wo höchste An-

sprüche an die dynamische Festigkeit und Elastizität gestellt werden.“ Dies betrifft insbesondere federnde sowie auf Stoß und Druck beanspruchte Teile.

Ein anderer Aspekt, der bei der Auswahl einer Holzart eine Rolle spielt, ist ihr Gewicht. Leichte Hölzer liefern z.B. Erle, Linde und Pappel. Mittelschwer sind Birke oder Kiefer, als schwer gelten die Eichen, Buche und Esche. Hier ließen sich noch vielfältige Beispiele anführen. Diese Dinge wurden jedoch bereits andernorts dargestellt, weshalb hier nur beispielhaft auf zwei der betreffenden Arbeiten verwiesen werden soll (Schweingruber 1965, 1975).

**Zusammenfassend** ist zu bemerken, daß die Bauern zur Zeit der Bandkeramik nur dann erfolgreich bei der Holzverarbeitung im Innen- oder Außenbau sowie für Geräte, Möbel, Waffen und dergleichen sein konnten, wenn sie schon bei der Auswahl eines Baumes — je nach späterer Verwendungsart — bestimmte Kriterien zugrunde legten. Es genügte keineswegs, daß ein Baum eine bestimmte Höhe oder einen bestimmten Stammdurchmesser aufwies. Wie Schweingruber (1965, 1975) zeigt, ist tatsächlich mit einem sehr hohen Standard für die prähistorische Holzverarbeitung zu rechnen.

Als ein weiterer Aspekt wäre bei der Bau- und Werkholzwirtschaft die **Dauerhaftigkeit** des Holzes zu nennen. Das Holz verdankt seine Dauerhaftigkeit eingelagertem **Lignin**, welches schwer abbaubar ist. Die **Zellulose** ist nur ausschlaggebend für die Festigkeit des Holzes; sie kann aber zu Glucose abgebaut werden, dem „universellen Nährstoff“ der Biosphäre. Aus diesem Grunde nutzen zahlreiche Pilze und Bakterien das Holz als Nahrungsquelle und bauen dabei gleichzeitig das Lignin ab. Vor diesen Organismen muß der Mensch das verarbeitete Holz (vornehmlich im Außenklima) schützen.

Natürliche Konservierungsmittel sind nach Müller-Stoll (1951: 778) Harze, Gerbstoffe und deren Abkömmlinge, Glukoside, Karbonsäuren, Phenole, Bitterstoffe, Alkaloide u.a.

Manche Gehölzarten enthalten bereits von Natur aus Konservierungsmittel, z.B. Kiefernholz, das dank seiner Harze und zweier phenolartiger toxischer Verbindungen nach Müller-Stoll (1951: 779) als besonders dauerhaft anzusehen ist. Dauerhafter sind nur gerbstoffreiche Hölzer (z.B. Eichen),

„... allerdings sind es weniger die Gerbstoffverbindungen selbst, die konservierend wirken, als vielmehr die durch Oxydation aus ihnen hervorgehenden Derivate, wie die Phlobaphene. ... Am deutlichsten ist die Rolle der Dauerstoffe dann zu erkennen, wenn man wenig dauerhafte Hölzer mit Extrakten aus dauerhaften Hölzern imprägniert; sie erlangen dadurch Eigenschaften eines natürlicherweise dauerhaften Holzes“ (Müller-Stoll 1951: 780).

Hier ist nun nicht zu entscheiden, ob solche Möglichkeiten den Menschen zur Zeit der Bandkeramik bereits bekannt waren.

Abgesehen vom Stammholz wurden natürlich auch Ast- und Zweigholz für die Bauholz- und Werkholzwirtschaft benötigt. Zweige oder Äste sind selbstverständlich an jedem Baum oder Strauch zu gewinnen, jedoch eignen sie sich nicht immer gleich gut für Flechtwerk, Geräte und dergleichen, und sie sind auch nicht immer gleich bequem zu beschaffen.

Es gab nun sicherlich zur Zeit der Bandkeramik einen Bedarf an knotenarmem Stangenholz, d.h. biegsamem, möglichst störungsfreiem Holz für Bogen, Speere und dergleichen.

„Daß man Bogen nicht aus samenwüchsigen Eschen machen soll, weil sie dann zu steif werden, darüber war noch Eckermann durch seinen Wagner belehrt worden, und er gab dies Wissen am 1. Mai 1825 an Goethe weiter, der sich für solche werkverhaftete Lehre dankbar empfänglich zeigte“ (Trier 1952: 19).

Es ist also festzuhalten, daß das Holz eines „normal“ gewachsenen (= samenwüchsigen) Baumes andere Eigenschaften hat als das von Stockausschlägen.

Den Bedürfnissen von sowohl Waldweide und Schneitlwirtschaft als auch gleichzeitiger Verarbeitung von Flecht- und Stangenholz und Gewinnung von Brennholz ist nun u.E. am besten mit einem Niederwald-, genauer einem Kopfholzbetrieb Rechnung zu tragen.

Bei der Niederwaldwirtschaft blieb es der Phantasie der Bauern überlassen, welche Wege und Kombinationsmöglichkeiten sie zur Anwendung brachten. So bestand die Methode vielleicht darin, auf einer bewirtschafteten Waldfläche sowohl kernwüchsige (= samenwüchsige) Bäume als Überhälter zu erhalten — falls geeignet für größere Bauteile, ansonsten als Samenspender und zur Regulierung des Mikroklimas — als auch Niederwaldwirtschaft im Kopfholzbetrieb zu betreiben. Bei den abgetriebenen Bäumen bestand die Möglichkeit, nicht alle Ausschläge eines Baumindividuums gleichzeitig zu schneiden oder abzuheuen, sondern pro Baum sowohl ältere als auch jüngere Austriebe zuzulassen. So konnte man von jedem einzelnen Baum vom Werkholz bis zum Laubheu alles gleichzeitig gewinnen, und dies wäre sogar in einem einzigen begrenzten Waldgebiet durchführbar gewesen. Eine solche Methode ist in der französischen Holzwirtschaft als „taillis fureté sous futaies“ bekannt (Cochet 1971) und entspricht im Effekt einer Art Mittelwaldwirtschaft.

Abgesehen von der oben erwähnten Ergiebigkeit bewirtschafteter Wälder sprechen auch rein praktische Gründe für eine solche Vorgehensweise. War nämlich erst einmal eine Holzart gewählt und ein entsprechender Baum im Hochwald gefunden, dann stand der Mensch im „Urwald“ vor der Aufgabe, einen mehr oder weniger hohen und dicken, im Boden fest verwurzelten Baum in handhabbare Teile zu zerlegen, welche sich für seine Zwecke eigneten. Bei Kopfbäumen standen ihm hingegen von Anfang an „handliche

Stücke“ zur Verfügung, was wohl sinnvoll war, wenn er nicht gerade ganze Baumstämme für größere Bauwerke benötigte. Darüber hinaus entstanden keine Zerstörungen im Umkreis, wie es beim Fällen eines ausgewachsenen Baumes der Fall ist. Beim Hieb eines Baumes bleibt die Verjüngung in der Nähe des Stumpfes fast unbeschädigt, aber dort, wo die Krone auf den Boden schlägt, wird alles zerstört. Überdies kommt es dabei eventuell zu Fällrissen an den Bäumen, die für die Weiterbearbeitung von Nachteil sind.

Schließlich wäre bei einer Niederwaldwirtschaft noch an die Möglichkeit der Gewinnung von **Gerberlohe** zu denken, mit deren Hilfe die Tierhäute in nutzbares Leder verwandelt werden konnten.

„Die Ausschlageiche ist reicher an Gerbsäure als die Kernwuchseiche (und die achtzehnjährigen am reichsten), daher ihre Lohe zum Gerben geeigneter ... Wer mit Eichenlohe gerbt, kommt notwendig zum Niederwaldbetrieb. Es ist ein Zwang, der in der Sache selbst liegt“ (Trier 1952: 21).

Hier wäre noch zusätzlich an **Köhlerei** zu denken, denn Stangenhölzer lassen sich nach Trier gleichmäßiger durchkohlen. Dieses Handwerk ist jedoch für das Neolithikum noch nicht belegt, und es ist die Frage, ob für die damaligen Bedürfnisse die Temperatur eines Holzfeuers nicht ausreichte. Später, zur Zeit der Metallverarbeitung, benötigte man Holzkohlen, um eine größere Hitze zu erzeugen.

In Zusammenhang mit der Niederwaldwirtschaft sollte noch kurz die vielfach postulierte **Brandrodung** besprochen werden, da durch das Abbrennen von Waldstücken eine Gehölzartenselektion bezüglich des nachwachsenden Waldes vorgenommen werden kann. Nach Koop (1982: 250) wird hierdurch besonders die Eiche gefördert:

„Brände, vor allem Bodenfeuer, benachteiligen die schattenertragenden Baumarten mit oft dünner Rinde mehr als die weithin brandresistente Eiche. Außerdem begünstigt ein durch Brand und Viehweide gelichteter Wald die Ansiedlung junger lichtbedürftiger Eichen.“

Allgemein bleiben beim Abbrennen von Bäumen bevorzugt Arten übrig, die fähig sind, **Wurzelausschläge** zu bilden. Der Nachweis von Brandrodungen gelingt leider nur selten (vgl. Vuorela 1986; Moore 1988). Die Anzahl pollenanalytisch untersuchter Ablagerungen ist in unseren Untersuchungsgebieten derzeit noch zu gering, um zu diesem Thema weitere Aussagen zu treffen.

#### 20.2.4 BRENNHOLZWIRTSCHAFT UND PFLEGE VON HECKEN

Kommen wir nun zur **Brennholzwirtschaft**. Diese Bezeichnung wird manchem vielleicht übertrieben erscheinen, da vielfach davon ausgegangen wird, es habe ausgereicht, das Brennholz in der Siedlungsumgebung als Totholz vom Boden aufzusammeln.



Überlegen wir zunächst, wofür Brennholz verwendet wurde. Es lassen sich verschiedene Feuer-Typen unterscheiden: Sicherlich gab es **Haus-Feuer** im Inneren der Häuser, worunter ein Feuer in einer offenen Herdstelle zum Kochen, zum Heizen und als Lichtquelle zu verstehen wäre. Andererseits wäre auch ein Feuer in einem Kuppelofen (Lehm-Grundofen) denkbar, das Wärme zum Backen, Darren und Heizen lieferte. Diese Feuer sind zusätzlich außerhalb der Häuser vorstellbar. Die zweite Gruppe umfaßt **Handwerks-Feuer**, zum Brennen von Keramik und vielleicht für die Stein- und Holzbearbeitung. Schließlich gab es **Bestattungsfeuer** sowie **sonstige Feuer** zur Abfallvernichtung, zum Schutz (zur Abschreckung wilder Tiere) und vielleicht bei Ereignissen ritueller Natur. Hierbei ist zu beachten, daß je nach Zusammensetzung des Feuerholzes — mehr Äste oder mehr Baumscheite — und je nach Holzarten unterschiedliche Feuerqualitäten vorlagen. Wie bereits an anderer Stelle ausgeführt (Kreuz 1988: 149), ist deshalb mit einer **Brennholz-Auswahl** zu rechnen, wobei vier verschiedene Faktoren eine solche Wahl beeinflussen konnten:

1. die Verfügbarkeit,
2. die Spaltbarkeit,
3. der Brennwert,
4. die Brenneigenschaften.

Die Hölzer sollten — unter Zugrundelegung eines „Effektivitätsdenkens“ (Kap. 17) — in erreichbarer Nähe von der Siedlung zur Verfügung stehen (Zeit- und Energieaufwand des Transportes!). Ihre Spaltbarkeit, ihr Brennwert und ihre Brenneigenschaften mußten in einem sinnvollen Maße gegeben sein. Hier seien einige Beispiele wiedergegeben (Kreuz 1988: 149 ff., Angaben nach Ebert 1981 und Ebert brieflich 1988):

Eichen und Eschenholz haben die höchsten Heizwerte unter den im Atlantikum weiter verbreiteten Holzarten. Eschenholz hat einen langen Flammenbrand und — im Gegensatz zur Eiche — auch einen anhaltenden Glutbrand. Beide Holzarten sind — je nach Jahreszeit — gut spaltbar und aus diesen Gründen als Feuerholz besonders geeignet.

Ahornholz brennt ohne Funkenflug und hat einen langen Flammenbrand und anhaltenden Glutbrand. Andererseits ist es jedoch von Nachteil, daß das Stammholz schwer spaltbar ist, weshalb Ahorn als Brennholz vielleicht nicht so häufig Verwendung fand.

Ulme hingegen hat — wie Ahorn — einen geringeren Heizwert als Eiche und Esche, ist aber gut spaltbar und somit eher geeignet als Ahorn.

Lindenholz ist als Feuerholz völlig wertlos. Bis auf die Tatsache, daß es ohne Funkenflug brennt, besitzt es keinerlei Brenneigenschaften, die seine bevorzugte Nutzung als Brennholz nahelegen würden.

Kernobstgewächse haben ebenfalls einen hohen Brennwert: Sie entwickeln nicht wie Eiche und Esche lebhaft

Hitze, dafür erzielt man mit ihnen ein ruhiges Feuer, wie man es vielleicht zum Kochen brauchte.

Vorteile für die Siedler bot wohl auch die Tatsache, daß manche Baumarten in der Rinde leicht entzündliche Stoffe enthalten, weshalb man sie grün brennen kann. Diese nützliche Eigenschaft besitzen von den in den zehn Siedlungen gefundenen Gehölzen Esche, Birke und Erle.

Hiermit sollte dargelegt werden, daß nicht alle Holzarten gleichermaßen für jeden Feuertyp geeignet sind und daß daher im Optimalfall eine Brennholzauswahl vorgenommen werden mußte (s.u.).

Als nächstes wäre nun zu durchdenken, **wo** und **wie** das Brennholz beschafft werden konnte. Totholz und Fallholz ist u.E. als alleinige Quelle abzulehnen, da zum einen solch mehr oder weniger stark abgebautes Holz einen geringeren Brennwert hat und mehr Rauch entwickelt (Ebert 1981), zum anderen wohl kaum ausreichende Mengen in erreichbarer Siedlungsnähe anfielen. Nach Hausrath (1907: 100) erbringt 1 ha Wald in einem Jahr nur 1-1,5 m<sup>3</sup> Leseholz.

Dies entspricht im übrigen auch den Ergebnissen, welche Faliński (1986) für das „Urwald“-Reservat Białowieża und Koop (1982) für zwei Waldgebiete Niedersachsens schildern. Nach Faliński (1986: 150) fallen pro Jahr nur 2-4,5 Baumstämme pro ha an. Der „self-thinning effect“ des Waldes mittels Windbruch ist dort weitaus geringer, als man es sich vielleicht bei einem „Urwald“ vorstellen mag, und er ist in diesem Gebiet abhängig von den auftretenden starken Herbst- und Frühlingsstürmen sowie den Hauptbaumarten der Vegetationsgruppen. So nimmt die in jenen Wäldern häufige, flachwurzelnende Fichte, *Picea abies*, den größten Windbruch-Anteil ein. Die Fichte war jedoch zur Zeit der Bandkeramik in unseren Untersuchungsgebieten — außer vielleicht im Waldviertel — noch nicht verbreitet.

Koop gibt für Niedersachsen etwas größere Fallholz-Mengen an, wobei dies eine Erklärung zum einen in unterschiedlichen mikroklimatischen Verhältnissen, zum anderen in einer unterschiedlichen Lebenserwartung der herrschenden Baumarten (vgl. Kap. 4) findet:

„Die Gesamtlänge der Baumleichen im Milio-Fagetum“ (Flattergras-Buchenwald) „beträgt nach Messungen in den Transekten 1000 m pro ha. Im feuchten Stellario-Carpinetum“ (Eichen-Hainbuchenwald) „liegen wegen schnellerer Vermoderung und einem höheren Anteil von Baumarten geringerer Resistenz um die Hälfte weniger Baumleichen am Boden. ... Es dauert schätzungsweise 20 bis 30 Jahre bis eine Baumleiche völlig vermodert ist“ (Koop 1982: 255 ff.).

Die wahrscheinlich großen Mengen täglich benötigten Brennholzes aus einer weiteren Entfernung (mehr als 1-2 km) herbeizuschaffen, scheint auch unter Berücksichtigung einer Bevorratung nicht sinnvoll zu sein, solange andere Möglichkeiten einer einfacheren und geregelteren Besorgung bestanden. Diese Möglichkeiten waren u.E. außer durch die



Fig. 74 Laid hedge, St. Fagans Museum Cardiff — Wales: Hasel und Weißdorn, *Corylus avellana* und *Crataegus monogyna*.

bereits besprochene Niederwaldwirtschaft durch eine **Hekkennutzung** gegeben. Hecken dürften nämlich entgegen ihrem heutzutage artifiziell anmutenden Habitus eine ursprüngliche Form der Holzwirtschaft darstellen, was im folgenden ausgeführt werden soll.

Was ist eine Hecke? Pollard *et al.* (1975: 21) bemerken dazu höchst aufschlußreich:

„Ask a dozen people that question and you will get a dozen different answers according to the part of the country you are in ... In all these descriptions, in all the definitions, there is one common theme, that of protection, of setting a limit.“

Hiermit ist bereits eine entscheidende Funktion von Hecken im Neolithikum beschrieben, nämlich diejenige als lebender Zaun (Fig. 74).

Wenn die bandkeramischen Felder nicht ständig von Menschen (oder Hunden?) bewacht wurden, mußten sie vor Haus- und Wildtieren geschützt, also eingezäunt werden. Die dauerhaftere Methode ist hier die Pflege lebender Hecken, zumal diese gleichzeitig noch eine Fülle pflanzlicher Rohmaterialien zu liefern imstande waren. Abgesehen von Nüssen, Stein- und Beerenobst boten sie ein Potential an Flechtmaterial, Brennholz und Laubfutter, wobei vom Laubheu übrigbleibendes Reisig wiederum als Brennmaterial verwendbar war (Kreuz 1988: 152). Die Existenz von lebenden Hecken im Neolithikum wurde aus unterschiedlichen Gründen auch von Groenman-van Waateringe (1970/71), Knörzer (1971a) und Bakels (1978) erwogen.

Wie Tüxen (1952: 111) bemerkt, haben die

„echten Initial-Gesellschaften der Hecken im Gegensatz zu den Degradations-Gebüsch, die ihr Dasein immer dem Menschen verdanken, auch in der natürlichen Landschaft ihren Platz, ... sie sind nämlich an den natürlichen Waldrändern entwickelt, die zwischen

Wald und Fels, zwischen Wald und Trockenrasen, zwischen Wald und Wasser oder an anderen scharfen Standorts- und Vegetationsgrenzen vorkommen. In der Wirtschafts-Landschaft sind Waldränder unvergleichlich häufiger geworden, als sie in der Naturlandschaft sein würden, und mit ihnen haben sich auch die natürlichen Waldrand- oder einfacher „Mantel“-Gesellschaften ausgebreitet.“

Kleine Bäume und besonders lichtliebende Sträucher bilden dabei eine Übergangszone, die den Wald wie ein schützender Mantel umgibt, weshalb ihre Bestände als „**Mantel-Gesellschaften**“ bezeichnet werden (s. Fig. 75).

Diese Vorstufe einer Hecke, nämlich der Waldmantel, entstand also zum Beispiel nach der Rodung größerer Flächen zur Anlage einer Siedlung in einem Wald. Solche Waldmäntel konnte der Mensch sich zunutze machen oder aber selbst erzeugen und als lebende Hecken ausbauen.

Die Auswirkung von Hecken auf den landwirtschaftlichen Ertrag ist unbekannt. Zweifellos konnten sie — soweit notwendig — als Windschutz dienen. Dabei wäre zu erwähnen, daß Hecken möglicherweise als **Pollenfänger** von sogenannten „Siedlungszeigern“ und von Kulturpflanzenarten wirkten, was eventuell einen Aspekt für das häufige Fehlen dieser Pollentypen in Ablagerungen der Zeit der Bandkeramik bietet. Nach Pollard *et al.* (1975) erreicht man mit Hecken einen windgeschützten Bereich von bis zum 16fachen der Heckenhöhe. Bei einer Heckenhöhe von 3-4 m würde somit bereits ein bis zu 48-64 m breiter Bereich im Windschutz der Hecke gelegen haben.

Die vergleichende pflanzensoziologische Betrachtung der europäischen Hecken- und Gebüschgesellschaften von Tüxen (1952) zeigt, daß je nach geographischer Lage unterschiedlich zusammengesetzte Hecken oder Gebüsch entstehen. Daraus folgt, daß eine Hecke im nördlichen Harzvorland anders zusammengesetzt sein konnte als im österreichischen Burgenland, zumal in diesen weit auseinanderliegenden Gebieten damals noch unterschiedliche Gehölzarten verbreitet, d.h. eingewandert waren (s.a. Dierschke 1974).

Die Arten-Anzahl einer Hecke steht wiederum u.a. in unmittelbarem Zusammenhang mit ihrem Alter. Je älter eine Hecke ist, desto mehr Gehölzarten kann sie enthalten. Diese als „Hooper's rule“ von Rackham (1986: 194) beschriebene Regel findet auch durch die Untersuchung von Pollard *et al.* (1975: 79 ff.) ihre Bestätigung.

Wollte man nun den größtmöglichen Nutzen aus den Hecken ziehen, mußte man sie pflegen, da nur so eine bestimmte Gehölzartenkombination auf Dauer erhalten blieb. Die Pflegemöglichkeiten lebender Hecken sind von zahlreichen Autoren detailliert wiedergegeben worden (vgl. Pollard *et al.* 1975; Burrichter 1986; Rackham 1986), weshalb diese Traditionen hier nicht noch einmal beschrieben werden müssen. Während die Menschen die Innenseite der Hecken durch Schnitt, Flechten, Absenken, Zupflanzen, Ausholzen und dergleichen pflegen mußten, konnte die Außenseite



durch Verbiß des Weideviehs regelmäßig „geschoren“ werden.

Bei einer solchen Heckenwirtschaft mußte man Sorge tragen, daß nicht unerwünschte Gehölzarten zur Dominanz gelangten. Welche Gehölzarten unerwünscht waren, hing davon ab, welchen Nutzen die Hecke haben sollte. Vielleicht mußte sich der Bauer der wegen ihrer Früchte und als Brennholz sicherlich geschätzten Schlehe erwehren, da diese durch Bildung von Wurzelbrut und Polycormonen (= aus Lentizellen bewurzelte Zweig-Absenker) allen anderen Gehölzarten an Regenerationsfähigkeit überlegen ist. Sie übertrifft nach Burrichter *et al.* (1980: 18) darin noch die Hundsrose (*Rosa canina*) und den Weißdorn (*Crataegus spec.*). So beschreibt auch Tüxen (1952: 109) für die Flußauen des Weser- und Leinetales sowie des angrenzenden Berglandes das Phänomen, daß Schlehen-Gebüsche auffällig lange dem Eindringen jeglicher Baumarten widerstehen, und zwar sowohl dem der durch den Wind leicht und weit verbreiteten (z.B. Birken) als auch der schwerfrüchtigen Eichen und Buchen, selbst wenn Mutterbäume in der Nähe wachsen.

„Im pflanzensoziologischen Garten zu Hannover leistet ein künstlich begründetes Schlehen-Waldreben-Gebüsch seit über 20 Jahren dem Eindringen von Bäumen erfolgreich Widerstand, obwohl reich fruchtende alte Bäume vieler Arten in unmittelbarer Nähe wachsen“ (Tüxen 1952: 109).

Ließ man also der Schlehe freien Lauf, so drohten dornige, schattige Dickichte zu entstehen, welche selbstverständlich je nach Ort und Zweck der Hecke gleichfalls von Nutzen, also auch erwünscht sein konnten. Vielfältige „bunte“ Hecken mit Eschen, Ulmen, Feld-Ahorn, Hasel, Weißdorn, Kornelkirsche usw. setzen hingegen eine Bewirtschaftung im Jahres- oder Mehrjahresrhythmus voraus. Polycormone bilden nach Lohmeyer und Bohn (1973) außer der Schlehe noch die Weiden, die Traubenkirsche, das Pfaffenkäppchen und der Rote Hartriegel, eine Eigenschaft, die der Mensch sich bei der Heckenpflege zunutze machen konnte.

Auch die nicht unwichtige **Höhe, Breite und Dichte** der Hecken ist eine Folge der Bewirtschaftung. Bekannt sind etwa die 5-8 m hohen wandförmigen Ornament-Hecken der Hofgärten oder auch die ebenso hohen Windschutzhecken in Mittelgebirgen (Kremer 1985), welche beide aus Bäumen bestehen. Waldmäntel haben nach Burrichter *et al.* (1980: 28) in Hudewäldern gewöhnlich Höhen von bis zu 6-8 m, isolierte Gebüschinseln erreichen dort hingegen nur 2-3 m Höhe (in extensiv genutzten Weidegebieten). Die Höhe hängt vermutlich — abgesehen von anthropogenen und zoogenen Faktoren — vom Konkurrenzdruck der benachbarten Pflanzenarten, dem Mikroklima und den edaphischen Verhältnissen des Wuchsortes ab.

Zu erwähnen ist hier noch die Tatsache, daß im Bereich beweideter Hecken eventuell mit nitrophilen **Saumpflanzen**

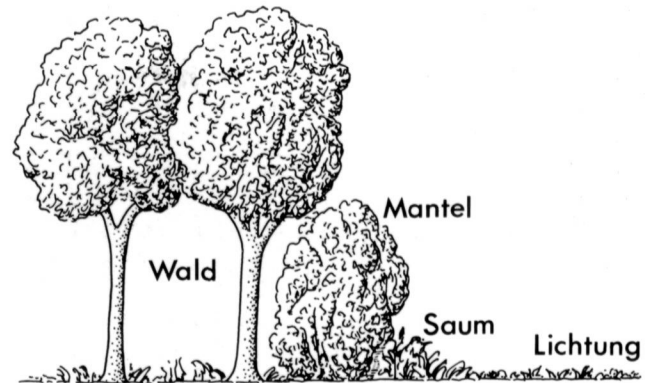


Fig. 75 Schematische Darstellung eines Waldrandes mit Mantel- und Saumgesellschaft.

zu rechnen ist. Hier wäre etwa ein möglicher Standort der **Brennessel**, *Urtica dioica*, oder des **Kletten-Labkrautes**, *Galium aparine*, zu suchen. Auch die häufig in den Siedlungen gefundenen Arten *Bilderdykia dumetorum*, **Hecken-Knöterich**, oder *Chenopodium album*, **Weißer Gänsefuß**, konnten sich als Heckenbegleiter ansiedeln. Da diese Arten jedoch auch andernorts wachsen konnten, sind sie kaum als Indizien für solche Standorte zu werten.

Leider wissen wir nicht, welchen Faktor die **tierischen** Heckenbewohner (Mäuse, Vögel, Igel usw.) darstellten und inwiefern sie die Ernteerträge auf den benachbarten Feldern beeinträchtigten. Kremer (1985: 133) führt dazu aus:

„Es mag überraschen, wie wenig die eigentlichen Feldvögel ... in Flurhecken brüten, aber wie viele Waldbewohner in derartigen Kleinbiotopen angetroffen werden. ... Von unkundiger Seite wird häufig die Befürchtung vorgetragen, Feldgehölze seien eventuell auch Schlupfwinkel aller möglichen Agrikulturschädlinge und damit potentielle Ausbreitungszentren. Dies ist nachweislich nicht der Fall.“

### 20.3 Interpretation der gefundenen Gehölzarten

Nach diesen theoretischen Ausführungen ist nun zu fragen, welche Möglichkeiten der Holznutzung sich tatsächlich an Hand der **Ergebnisse** der zehn Siedlungsplätze belegen lassen? Auch hier müssen wiederum die Gehölzarten der zehn Plätze als ein einheitliches und gleichwertiges Informationspotential behandelt werden (vgl. Kap. 19).

Anders als bei verkohlten Kulturpflanzen, deren Herkunft und Funktion relativ eindeutig ist, bleibt bei Holzkohlen aus prähistorischen Siedlungen zunächst unklar, aus welcher der oben angeführten Nutzungsgruppen diese Holzart primär stammt. Wahrscheinlich ist jedoch als letzte Funktion Feuerholz anzunehmen, wobei ein zufälliges Verbrennen nicht ausgeschlossen werden kann.

Betrachten wir also nun zunächst die Holzarten der zehn Siedlungsplätze im Hinblick auf eine **Feuerholzwirtschaft**. Die Voraussetzung dieses Gedankenganges ist die, daß die Feuerstellen des betreffenden ausgegrabenen Siedlungsareals (unabhängig von ihrer Lage und Funktion) mehrfach gereinigt wurden, weshalb ein repräsentativer Querschnitt des verbrannten Holzes im Laufe der Zeit als Abfall in Gruben deponiert werden konnte.

Tabelle 37 zeigt, daß die häufigsten Gehölzarten Eiche (10 Plätze), Hasel, Esche, Kernobstgewächse und Schlehe (9) sind, gefolgt von Kiefer (7), Kirsche (6), Ulme (5), Birke und Feld-Ahorn (4). Nur selten treten Roter Hartriegel (3), Erle (2) sowie Spitz-Ahorn, Hainbuche, Hartriegel/Kornelkirsche, Pfaffen-Käppchen, Buche, Pappel, Kreuzdorn, Rose und Brombeere (oder andere Rubus-Arten) auf (1), wie auch die Nadelhölzer Wacholder und Fichte (1) selten sind. Weißdorn (Frucht-Nachweis), Rose und Brombeere (ebenfalls Frucht-Nachweis) fanden sich nur in den Befunden der Mittleren bis Jüngeren Bandkeramik des Siedlungsplatzes Bruchenbrücken (Tab. 37: BBj = BB II ff.).

Alle Gehölzarten, welche an den zehn Plätzen gefunden wurden, können ursprünglich sowohl aus den zonalen wie auch den azonalen Vegetationsgruppen stammen. Nur wenige Arten verweisen auf extrazonale Standorte (falls es sich um diese Arten handelt): *Cornus mas*, **Kornelkirsche**, *Quercus pubescens*, **Flaum-Eiche**, *Pyrus communis*, **Birne**; weiterhin *Rhamnus catharticus*, **Kreuzdorn**, und *Juniperus communis*, **Wacholder**. Die meisten Arten waren wohl nicht zuletzt auch infolge der Verwendungsmöglichkeit ihrer Früchte geschätzt (s.a. *Katalog*).

Als erster Gesichtspunkt fällt auf, daß die häufiger nachgewiesenen Gehölzarten (Eiche, Esche, Kernobstgewächse, Hasel und Schlehe) gleichzeitig diejenigen mit dem besten Brennwert und den besten Brenneigenschaften sind (Ebert 1981 und s.o.). Dies legt wiederum nahe, daß die Bauern an allen Plätzen eine Brennholzarten-**Auswahl** trafen und das Feuerholz nicht etwa ungeregt, je nach Angebot im Walde, sammelten.

Tatsächlich fehlen im Brennholzspektrum Gehölzarten, die sicherlich zur Zeit der Bandkeramik in den jeweiligen Wäldern der Siedlungsumgebung wuchsen: an erster Stelle wäre hier die Linde zu nennen, welche damals nachweislich kein seltener Baum war, ferner zum Beispiel Weiden (*Salix spec.*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus*) und Faulbaum (*Frangula alnus*).

Als zweiter Gesichtspunkt wäre zu erwähnen, daß bis auf Rotbuche und die Nadelgehölze dies nun allesamt Arten sind, welche in Hecken wachsen können, d.h. Arten, die ausschlagfähig oder schnittfest sind, was die entscheidende Voraussetzung für ihr Überleben bei einer Heckennutzung oder einem Kopfholzbetrieb wäre. Von daher ist dies viel-

leicht als Indiz anzusehen, daß die Brennholzwirtschaft zur Zeit der Bandkeramik in Form einer Heckennutzung betrieben wurde, wobei gleichzeitig ein Verbrennen von Holz-Abfällen der Bau-, Werkholz- und Schneitelwirtschaft (Niederwaldwirtschaft) in Betracht gezogen wird.

Eine **Auswahl** von Brennholz-Arten beinhaltet freilich nicht, daß diese völlig unabhängig von der örtlichen Gehölzvegetation erfolgte. Wie bereits erwähnt, ist in den einzelnen Untersuchungsgebieten mit unterschiedlichen Gehölzartenspektren der Wälder und damit zum Beispiel auch von Hecken zu rechnen.

Schließlich ist das regelmäßige Auftreten von **Nadelholz** (oft Kiefer) unter den Holzkohlen zu besprechen (Tab. 37). **Nadelholz** hat (bezogen auf Raummeter) grundsätzlich einen geringeren Heizwert als Laubholz. Daher stellt sich die Frage, warum es in den ältestbandkeramischen Siedlungen nie fehlt (besonders häufig tritt die **Wald-Kiefer**, *Pinus sylvestris*, auf). Eine naheliegende Erklärung wäre die, daß das leicht spaltbare und dauerhafte Kiefern-Holz in erreichbarer Nähe (agrarischer und wirtschaftlicher Nutzungsraum?) in größerer Menge zur Verfügung stand. Die zonalen Laubmischwälder kommen hier als Standorte allerdings kaum in Frage, da sie der Kiefer (Lichtkeimer) zuviel Schatten spendeten (s. Kap. 4). Statt dessen wäre jedoch an die (saisonal) trockenen Bereiche der den Siedlungen benachbarten (s. Kap. 17) Flußtäler zu denken. Infolge der an diesen Standorten im Vergleich zu heute noch andersartigen edaphischen Verhältnisse war die Kiefer dort vielleicht regelmäßig zu finden. So vermutete bereits Firbas (1949), daß die „Westgrenze regelmäßiger Beimengung von Waldkiefern“ während der Mittleren Wärmezeit weiter nach Westen verschoben lag (vgl. Fig. 76, 77 nach Firbas 1949). Heutzutage folgt der Kiefernanteil einem west-östlichen Klimagradienten. Nach Ellenberg (1982: 267) ist die Kiefer besonders unter kontinentalen Klimabedingungen, bei einer verkürzten Vegetationsperiode und basenarmen Böden im Vorteil, weshalb ihr Anteil an den Wäldern von W nach O zunimmt; der Anteil der Eiche nimmt in diesen Wäldern gleichzeitig gegensinnig ab. Solche Bedingungen sind aber in unseren Untersuchungsgebieten für die Älteste Bandkeramik keineswegs zu erwarten, im Gegenteil war das Klima „atlantischer“, d.h. wärmer und feuchter. Von daher bleibt für ein natürliches Kiefern-vorkommen in dieser Zeit nur eine edaphische Erklärung:

Je trockener ein Boden ist, desto stärker tritt unter sonst vergleichbaren Bedingungen die Waldkiefer hervor. Zum Beispiel auf flachgründigen Gesteinsböden, stark wechsell-trockenen Mergeln und durchlässigen, kolloidarmen Sanden und Kiesen ist deshalb auch in Laubwaldgebieten ein natürliches Kiefern-vorkommen möglich (Ellenberg 1982: 267).

Solche durchlässigen, feinerdearmen Standorte wären zur Zeit der Bandkeramik in den Fluß- und Bachtälern zu



Tabelle 37

Die an den zehn ältestbandkeramischen Siedlungsplätzen nachgewiesenen Gehölzarten. 2: Holzkohlen + Samen/Früchte nachgewiesen; FR: nur Fruchtnachweis; alle übrigen nur Holzkohlenachweis; \*: aus Klein Denkte, Enkingen und Neckenmarkt lag unbestimmbares Nadelholz vor. Anzahl Siedlungsplätze: n = LBK Phase I, (n) = LBK Phase IIff.

	Eitzum	Klein Denkte	Bruchen- brücken a	Bruchen- brücken j	Nieder- Eschbach	Goddellau	Enkingen	Mintraching	Rosenburg	Strögen	Neckenmarkt	Siedl.pl. (Anzahl)	
<b>Laubholz</b>													
<i>Acer campestre</i>			x	x				x		x	x	4	(5)
<i>Acer platanoides</i>							x					1	
<i>Alnus glutinosa</i>							x	x				2	
<i>Betula spec.</i>				x			x	x		x		3	(4)
<i>Carpinus betulus</i> FR									x			1	
<i>Cornus mas/sanguinea</i>					x							1	
<i>Cornus sanguinea</i> FR				x	x				x	x		3	(4)
<i>Corylus avellana</i> 2	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	9	(10)
<i>Crataegus laevigata</i> FR				x								0	(1)
<i>Euonymus europaeus</i>								x				1	
<i>Fagus sylvatica</i>											x	1	
<i>Fraxinus excelsior</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		9	(10)
<i>Pomoideae spec.</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	9	(10)
<i>Populus spec.</i>			x									1	
<i>Prunus avium/padus</i>	x		x	x	x	x		x		x		6	(7)
<i>Prunus spinosa</i> 2	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	9	(10)
<i>Quercus spec.</i> 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	(11)
<i>Rhamnus catharticus</i>		x										1	
<i>Rosa spec.</i>				x								0	(1)
<i>Rubus spec.</i> FR				x								0	(1)
<i>Ulmus spec.</i>	x		x	x	x	x		x				5	(6)
<b>Nadelholz*</b>													
<i>Juniperus communis</i>			x									1	
<i>Picea abies</i>									x			1	
<i>Pinus sylvestris</i>	x		x	x	x	x		x	x	x		7	(8)

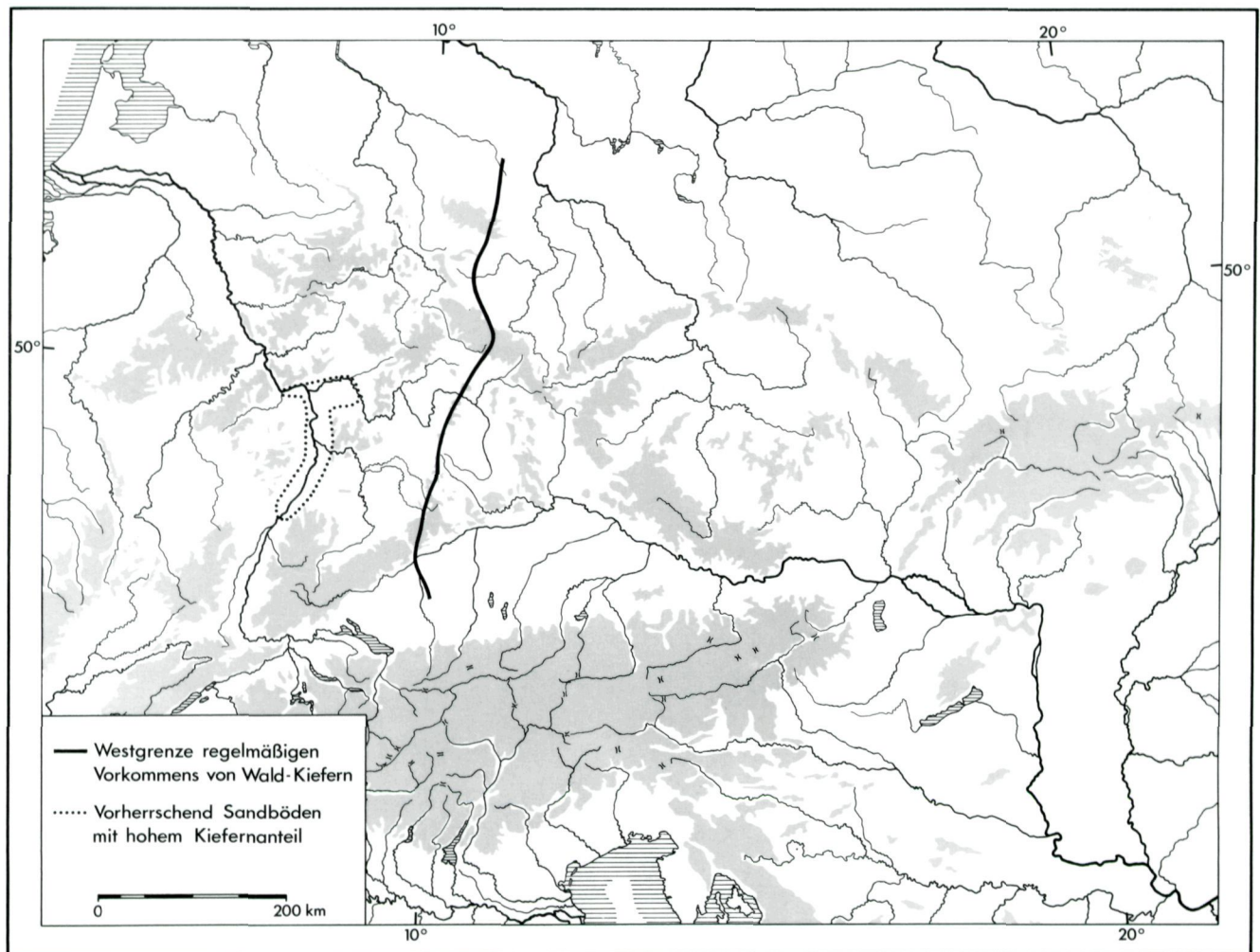


Fig. 76 Westgrenze regelmäßiger Beimengung von Wald-Kiefern (nach: Firbas 1949) während der mittleren Wärmezeit, also im Atlantikum (Firbas Pollenzone VII).

suchen, wo sie deshalb vorhanden waren, da Auenlehmlagerungen größeren Ausmaßes noch nicht stattgefunden hatten. So wären dann auch die Kiefernpollenwerte in Diagrammen dieser Zeitstellung nicht ausschließlich auf Fernflug zurückzuführen, sondern würden aus den (lokalen/regionalen) azonalen Vegetationsgruppen stammen. Gleichermassen wäre zu überlegen, ob zum Beispiel der Wacholder (*Juniperus communis*, Holzkohle-Fund) und die häufig auftretenden *Artemisia*-Pollenwerte als Ausdruck (periodisch) trockener Böden der Flußtäler und daraus folgender aufgelichteter Wälder zu interpretieren sind. Es könnte sich dann nämlich etwa um *Artemisia campestris*, den lichtbedürftigen Feld-Beifuß, und nicht um *A. vulgaris*, den Gewöhnlichen Beifuß handeln. Diese zunächst spekulative Annahme wird freilich an Hand weiterer, besonders auch geographischer Ergebnisse zur Sedimentationsgeschichte der Fluß- und Bachtäler zu untermauern sein.

Nicht auszuschließen ist letztlich noch, daß das Kiefernholz für Kienspäne (Lichtquelle) und zur Gewinnung von Harz Verwendung fand und deshalb so regelmäßig in den bandkeramischen Gruben zu finden ist. Dies widerspricht der obigen Überlegung zum natürlichen Wuchsort der Kiefer jedoch nicht.

Eine **Heckennutzung** im Bereich der Felder beinhaltet die Möglichkeit, daß zusätzlich die auf den Feldflächen teilweise verbliebenen, gekappten Bäume in Form einer **Schnittelwirtschaft** verwertet wurden. Zu den übrigen Nutzungsgruppen — außer Brennholzwirtschaft und Heckennutzung — ist auf Grund der verkohlten Pflanzenreste allein keine Aussage möglich.

Welche Gehölzarten nun tatsächlich als Bau- und Werkholz Verwendung fanden, in welchen Mengenanteilen und zu welchem konkreten Zweck, läßt sich an Hand der Holzkohlen seltener belegen. Hier könnten nur Gerät- oder Bauteil-



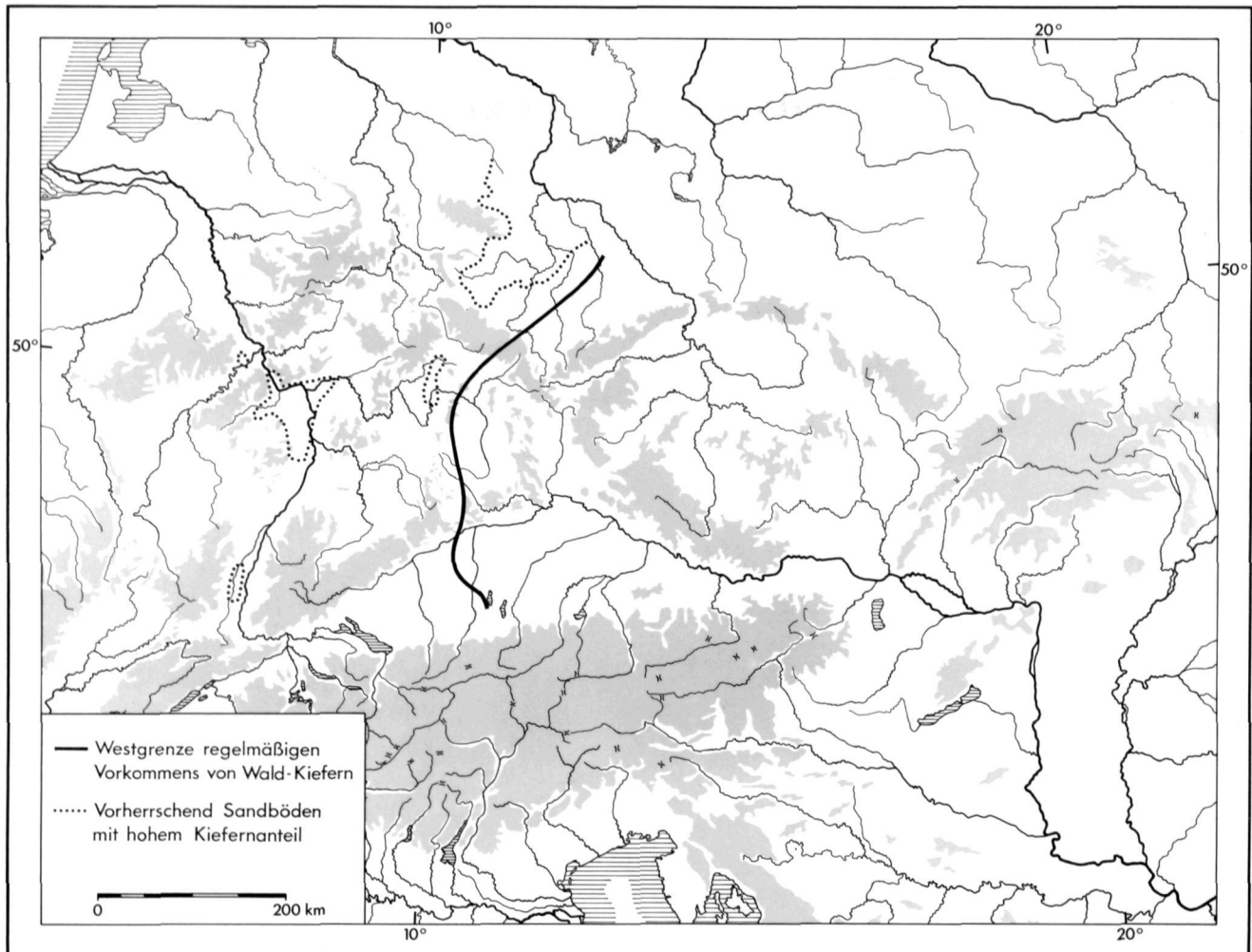


Fig. 77 Westgrenze regelmäßiger Beimengung von Wald-Kiefern (nach: Firbas 1949) während der älteren Nachwärmzeit, also in der ersten Hälfte des Subatlantikums (Firbas Pollenzone IX).

Funde weiterhelfen, wie sie allerdings gehäuft nur in Feuchtbodenablagerungen auftreten.

Die in Pfostenlöchern bandkeramischer Häuser auftretenden Holzkohlen legen trotz ihrer Seltenheit nahe, daß für die tragenden Pfosten dieser Ständerbauten Eichenholz Verwendung fand. Dies wäre auch zu erwarten, da es damals das beste Bauholz für tragende Funktionen darstellte. Auch Kirschenholz konnte hier (Eitzum 2, Kap. 8) belegt werden. Eine Haltbarmachung der Pfosten durch Ankohlen des Pfostenendes scheint zur Zeit der Ältesten Bandkeramik keine gängige Praxis gewesen zu sein, da sich sonst häufiger Holzkohlen in Pfostenlöchern finden müßten.

Abdrücke in Hüttenlehm bezeugen, daß Flechtwerk mit Lehmverstrich die Wände der Häuser gebildet hat. Hierfür waren besonders Erlen- und Haselruten geeignet.

Möbel neolithischer Zeitstellung wurden außer als Ton-

modelle bisher nie gefunden. Über den gesamten Holz-Innenbau der Häuser kann daher nichts ausgesagt werden.

An Hand der Holzkohlen des Siedlungsplatzes Bruchengraben wurden Unterschiede zwischen Grubentypen (Längsgruben/Einzelgruben) gefunden (Kreuz 1988), die darin bestehen, daß Ast/Zweigholz bevorzugt in Einzelgruben nachgewiesen werden konnte und dort auch mehr Holzarten vorlagen als in den Längsgruben. Dies läßt sich bei den übrigen Plätzen mit Ausnahme von Enkingen nicht wiederholen, da an diesen Orten die entsprechenden Befundarten entweder in zu geringer Zahl oder überhaupt nicht vorkommen (s. Kap. 15, 7). Stehli (1989) konnte bei zwei Siedlungsplätzen des Merzbachtales, basierend auf den Ergebnissen von Castelletti (1988), sogar Veränderungen des Gehölzartenspektrums mit einzelnen Siedlungsphasen parallelisieren. Ebenso erklärten Castelletti und Zimmermann

(1985) das räumliche Verteilungsmuster von Holzkohleinventaren der Siedlung Langweiler 8 mit zeitlich gegliederten Verlagerungen des Siedlungsgeländes bzw. der Lage der Rodungsflächen (vgl. Castelletti *et al.* 1988). Solche Aussagen sind für die Älteste Bandkeramik zur Zeit leider noch nicht möglich, da die Befunde der hier behandelten Siedlungsplätze noch nicht feinchronologisch datiert sind.

Die Grenze der Interpretationsmöglichkeiten von Holzkohlen ist somit bei einem Forschungsstand und einer Befundsituation, wie sie hier gegeben ist, im wesentlichen mit Aussagen zur Vegetations- bzw. Waldgeschichte und zur

Feuerholzwirtschaft erreicht. Darüber hinaus geben die Holzkohle-Arten zu einigen Vermutungen Anlaß, welche waldwirtschaftliche Aktivitäten einschließlich einer Heckenutzung betreffen. Waldwirtschaftliche Methoden sind für die Zeit des Neolithikums in erstaunlicher Vielfalt von verschiedenen Feuchtbodenbefunden bekannt geworden (u.a. Coles/Coles 1986; England; Bräker 1979; Schweiz; Billamboz 1985; Schlichtherle 1989; Weiner in Vorbereitung; Deutschland). So liegt es nahe, solche Kenntnisse und Praktiken auch für die Zeit der Ältesten Bandkeramik zu erwarten.